



Máster en Iniciación a la Investigación en Geología

60301 - Aplicación de la microscopía electrónica de barrido y transmisión a la Geología

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 3.0

Información básica

Profesores

- **Blanca Bauluz Lázaro** bauluz@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura es recomendable para todos los estudiantes que hayan sido admitidos al **Master en Iniciación a la Investigación en Geología** ya que la microscopía electrónica es una herramienta fundamental en prácticamente todas las disciplinas de la Geología, Ciencias de la Tierra y Materiales.

Se recomienda al estudiante abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado, participando tanto en las clases teóricas como en las prácticas, llevando a éstas últimas ejemplos que sean de su interés y cuyos resultados puedan utilizar en el Trabajo fin de Master o en trabajos similares.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Información específica

Fecha de inicio de la asignatura: La primera semana de octubre de 2013

Exposiciones de Trabajos Orales: Diciembre 2013

Fecha de finalización de la asignatura: Enero 2014

Fechas de las sesiones de prácticas en el Servicio de Microscopía Electrónica de la UZ: Están incluidas en el calendario de prácticas de campo del Dpto de Ciencias de la Tierra.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
Está familiarizado con los fundamentos básicos de la microscopía electrónica de barrido y de transmisión.

- 2: Es capaz de elegir la técnica adecuada para resolver problemas concretos.
- 3: Conoce las aplicaciones y limitaciones de las técnicas.
- 4: Conoce el tipo de muestras y como deben estar preparadas para ser estudiadas con estas técnicas.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se pretende introducir al estudiante en los principios básicos de la microscopía electrónica de barrido (SEM) y transmisión (TEM) incluyendo la realización de análisis químicos, y la herramienta EBSD (electron backscattered diffraction) en el SEM. La alta versatilidad de la microscopía electrónica le confiere un valor indudable en la mayoría de los estudios e investigaciones relacionados con la Geología y Ciencias de la Tierra. Al ser una asignatura de tipo instrumental tiene relacion con todas aquellas asignaturas del Master que investigan materiales geológicos (Rocas, Minerales, Fósiles, etc.)

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El estudio de minerales, fósiles y otras fases de tamaños micro y nanométrico, desde el punto de vista morfológico, textural, estructural y composicional, tiene cada vez mayor interés en cualquier investigación científica.

El conocer estos datos permite al investigador inferir condiciones de formación de los materiales analizados, su historia genética, modificaciones posteriores..., y establecer hipótesis de índole diverso en función de la orientación de la investigación. La microscopía electrónica es una herramienta fundamental en Mineralogía, Petrología, Paleontología, Tectónica, Geomorfología y Estratigrafía así como en ciencias afines tales como Medio ambiente, Biología, Materiales, etc.

Esta asignatura se plantea como respuesta a esta demanda y pretende ser un primer paso en la formación del estudiante en el ámbito de la microscopía electrónica.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura permite al alumno del **Master de Iniciación a la Investigación en Geología** adquirir conocimientos y conocer metodologías que sin duda le van a ser útiles durante el master y en su desarrollo como investigador y profesional. Su ubicación en el 1er cuatrimestre permitirá al estudiante aplicar sus conocimientos de microscopía electrónica en el Trabajo Fin de Master.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Seleccionar las técnicas de microscopía electrónica y las condiciones de trabajo más apropiadas para el caso o problema que se le presente.
- 2: Cuantificar los límites de detección y errores analíticos de dichas técnicas.
- 3:

Analizar, validar e interpretar los resultados obtenidos.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Permiten avanzar en aspectos no abordados en estudios previos tales como licenciaturas o grados. Dado el enfoque práctico de la asignatura, capacita al alumno para poder abordar estudios de microscopia electrónica de modo autónomo

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:**
En el caso de estudiantes presenciales la asistencia a prácticas y teoría es obligatoria.
- 2:**
La parte teórica de la asignatura se considerará aprobada si el estudiante asiste al 70% de las sesiones. En caso contrario deberá realizar una prueba escrita. Dicha prueba, que deberá ser aprobada, representará un 50% de la nota final.
- 3:**
Elaboración y presentación oral sobre un trabajo de investigación. El estudiante deberá buscar uno (o dos) artículos de investigación del SCI en inglés que utilicen SEM y TEM. En la exposición se deberá hacer especial incidencia en los siguientes aspectos: i) objetivo del trabajo seleccionado, ii) utilización de la microscopia electrónica que han realizado los autores, iii) tipo de muestras analizadas y iv) conclusiones del trabajo. Con esta presentación, que será obligatoria, el estudiante podrá obtener hasta 8 puntos. Se desarrollará metodología de coevaluación (profesor y estudiantes) en clase.
- 4:**
Preparación de muestras para ser observadas en SEM y TEM. El estudiante podrá obtener hasta un 1 punto por esta actividad
- 5:**
Participación en las presentaciones de los compañeros haciendo preguntas y/o comentarios. El estudiante

podrá obtener hasta un 1 punto por esta actividad.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Dado el enfoque esencialmente metodológico y aplicado de esta asignatura, las actividades de aprendizaje diseñadas intentan equilibrar los contenidos teóricos con su aplicación práctica. Se pretende que el alumno adquiriera las bases para poder desarrollar un trabajo de investigación que implique la obtención e interpretación de datos con técnicas de microscopía electrónica.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Adquisición de fundamentos básicos de microscopía electrónica. Metodología: **clases teóricas participativas** (15 horas).

Temario:

1. Interacción electrón-materia. Generación de señales electrónicas. Rayos X, Electrones Secundarios, Electrones retrodispersados.
2. Microscopio Electrónico de Barrido. Componentes y modos de trabajo. Tipos de muestras, preparación e imágenes que se obtienen.
3. Microanálisis de Rayos X en el SEM.
4. EBSD. Fundamentos. Tipos de muestras, preparación e imágenes.
5. Microscopio Electrónico de Transmisión. Componentes y fundamentos. Tipos de muestras, preparación e imágenes que se obtienen.
6. Microanálisis de Rayos X en el TEM.

2:

Prácticas de laboratorio (10 horas): Incluyen sesiones prácticas para preparar las muestras que el estudiante quiere analizar en los microscopios. Se realizarán tres sesiones con los microscopios:

- 1) la primera sesión se realizará en el SEM trabajando con imágenes de electrones secundarios,
- 2) la segunda sesión se realizará en el SEM trabajando con electrones retrodispersados,
- 3) la tercera sesión tendrá lugar en el TEM

3:

Seminarios (5 horas). Exposiciones orales.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

3 créditos ECTS:

- Horas de teoría: 15
- Horas de prácticas (laboratorio): 15
- Horas otros (Trabajo personal y otras actividades): 45
- Total horas: 75

El horario previsto será:

Las sesiones de teoría y los seminarios tendrán lugar los miércoles de 15.30 a 17.30.

Las sesiones de prácticas serán 9:00-14:00 en los días que finalmente se asignen en el calendario de la titulación.

Lugar de impartición:

Seminario 10 y Biblioteca del Área de Cristalografía y Mineralogía (Planta 3 del Edificio C). Las prácticas de microscopía electrónica tendrán lugar en el Servicio de Microscopía Electrónica de la UZ en el Campus Río Ebro.

Presentación de trabajos:

Las exposiciones orales de los trabajos tendrán lugar a final de Diciembre o principios de Enero (en función del número de estudiantes matriculados).

Recursos

Bibliografía

Goldstein, J.I., Newbury, D.E., Echlin, P., Joy, D.C., Fiori, C., Lifshin, E. (1981): Scanning electron microscopy and X-ray Microanalysis. Plenum Press.

Joy, D.C., Romig, A.D., Goldstein, J.I. (1986): principles of analytical electron microscopy. Plenum Press, p. 448.

Williams, D.B. y Carter, C.B. (1996): Transmission Electron microscopy, Plenum Press, p. 729.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Goldstein, J.I.. Scanning electron microscopy and X-ray Microanalysis. Plenum Press. 1981
- Principles of analytical electron microscopy / edited by David C. Joy, Alton D. Romig and Joseph I. Goldstein New York [etc.] : Plenum Press, cop. 1986
- Williams, David B.. Transmission electron microscopy : a textbook for materials science / David B. Williams and C. Barry Carter. New York London : Plenum Press, 1996